



<b>Μάθημα: ΔΙΑΔΟΣΗ ΗΜΚ &amp; ΓΡΑΜΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ</b> <b>Εισηγητής: Δρ. Παναγιώτης Τσιάκας</b>	<b>Ακαδημαϊκό Έτος 2013-14</b> <b>Εξάμηνο: Χειμερινό</b>
	Σημειώσεις : Κλειστές Διάρκεια εξέτασης: 2 ΩΡΕΣ Ημερομηνία εξέτασης: 20/02/2014

## ΟΜΑΔΑ Α

### Θέμα 1<sup>ο</sup> (Μονάδες 2)

α) Ποιοί φυσικοί μηχανισμοί διέπουν τη μετάδοση ΗΜΚ; Περιγράψτε τους.

β) Να βρεθεί η γωνία διάθλασης:

(I) μιας δέσμης που διαδίδεται από γυαλί με δείκτη διάθλασης 1,517 σε διαμάντι με δείκτη διάθλασης 2,42. Η γωνία πρόσπτωσης είναι 30°.

(II) μιας δέσμης που διαδίδεται από ζαφείρι με συντελεστή διάθλασης 1,77 σε οινόπνευμα με συντελεστή διάθλασης 1,36. Η γωνία πρόσπτωσης είναι 25°.

### Θέμα 2<sup>ο</sup> (Μονάδες 3)

α) Τι είναι η απόσταση υπερπήδησης και τι η ζώνη υπερπήδησης στα ουράνια κύματα;

β) Ποιοί είναι οι σημαντικότεροι παράγοντες υποβάθμισης των ΗΜΚ; Αναλύστε δύο από αυτούς.

γ) Αν σε απόσταση 15km από πηγή ΗΜΚ σε ελεύθερο χώρο η πυκνότητα ισχύος είναι 200μW/m<sup>2</sup>, πόση είναι η πυκνότητα ισχύος σε απόσταση 20km;

### Θέμα 3<sup>ο</sup> (Μονάδες 2,5)

Ένας ορθογώνιος κυματοδηγός με διαστάσεις  $a=2.5\text{cm}$ ,  $b=1\text{cm}$ , θα λειτουργεί σε συχνότητες κάτω από 15.1GHz.

α) Πόσους ρυθμούς λειτουργίας (modes) του TE και του TM μπορεί να μεταδώσει αν ο κυματοδηγός έχει μέσα υλικό με  $\sigma=0$ ,  $\epsilon=4\epsilon_0$  και  $\mu_r=1$ ;

β) Να υπολογιστεί η συχνότητα αποκοπής για αυτούς τους ρυθμούς λειτουργίας (modes).

### Θέμα 4<sup>ο</sup> (Μονάδες 2,5)

Ένα τμήμα RG-59B/U ομοαξονικού καλωδίου έχει 75Ω χαρακτηριστική αντίσταση και ονομαστική χωρητικότητα 63pF/m.

α) Ποια είναι η επαγωγή του ανά μέτρο;

β) Αν η διάμετρος του εσωτερικού αγωγού είναι 0.584 mm και η διηλεκτρική σταθερά του μονωτικού υλικού είναι 2.23, ποια είναι η διάμετρος του εξωτερικού αγωγού;

Καλή επιτυχία

Ο Εισηγητής

Δρ. Παναγιώτης Τσιάκας  
Καθηγητής Εφαρμογών

**ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

$E = E_y \cos(kx - \omega t)j$	$B = B_z \cos(kx - \omega t)k$
$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/sec}$	$Z_0 = \frac{V_0^+}{I_0^+} = -\frac{V_0^-}{I_0^-} = \frac{R + j\omega L}{\gamma} = \frac{\gamma}{G + j\omega C}$
$P = Pt / (4\pi r^2)$	$Z_0 = \sqrt{\frac{R + j\omega L}{G + j\omega C}} = R_0 + jX_0$
$Z = \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}}$ Για το κενό: $\mu = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$ , $\epsilon = (\pi/36) \cdot 10^9 \text{ F/m}$	$Z_0 = \frac{276}{\sqrt{k}} \log \frac{2s}{d}$
$n_1 \sin \theta = n_2 \sin \delta$	$Z_0 = \frac{138}{\sqrt{k}} \log \frac{D}{d}$
$f_d = \frac{V}{\lambda} \cos(\theta) = f_d \cos(\theta)$	$Z_{in} = Z_o \left[ \frac{Z_L + Z_o \tanh \gamma l}{Z_o + Z_L \tanh \gamma l} \right]$
$h = d_t + d_r = 4\sqrt{h_t} + 4\sqrt{h_r}$	$\Gamma_L = \frac{Z_L - Z_o}{Z_L + Z_o}$
$\alpha = 10 \log \left( \frac{P_1}{P_2} \right) = 20 \log \left( \frac{r_1}{r_2} \right)^2$	$s = \frac{V_{\max}}{V_{\min}} = \frac{I_{\max}}{I_{\min}} = \frac{1 +  \Gamma_L }{1 -  \Gamma_L }$
$\frac{d^2 V_s}{dz^2} - \gamma^2 V_s = 0$	$P_{aver} = \frac{1}{2} \text{Re} [ V_s(z) I_s^*(z) ]$
$\frac{d^2 I_s}{dz^2} - \gamma^2 I_s = 0$	$\frac{m^2}{4a^2} + \frac{n^2}{4b^2} = \frac{4}{\lambda^2}$
$\gamma = \alpha + j\beta = \sqrt{(R + j\omega L)(G + j\omega C)}$	$v_g = v_c \sqrt{1 - \left( \frac{\lambda}{\lambda_0} \right)^2}$
$\lambda = \frac{2\pi}{\beta}$	